UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS

CÂMPUS DE JABOTICABAL

SISTEMAS DE IDENTIFICAÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

LEONARDO HENRIQUE CABRERA

JABOTICABAL – SP

2º Semestre/2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS

CÂMPUS DE JABOTICABAL

SISTEMAS DE IDENTIFICAÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

LEONARDO HENRIQUE CABRERA

Orientador: Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para graduação em Engenharia Agronômica.

JABOTICABAL – SP

2º Semestre/2023

FICHA CATALOGRÁFICA

C117s

Cabrera, Leonardo Henrique
Sistemas de indentificação de bovinos leiteiros : Revisão bibliográfica / Leonardo Henrique Cabrera. -- Jaboticabal, 2024
49 p. : il., tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Agronômica) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal
Orientador: Mauro Dal Secco de Oliveira

1. Bovinos de leite. 2. Métodos. 3. Identificação. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CÂMPUS DE JABOTICABAL

DEPARTAMENTO: ZOOTECNIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO : MÉTODOS DE IDENTIFICAÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS

ACADÊMICO: LEONARDO HENRIQUE CABRERA

CURSO: ENGENHARIA AGRONÔMICA

ORIENTADOR (ES): Prof. Dr. Mauro Dal Secco De Oliveira

Aprovado e corrigido de acordo com as sugestões da Banca Examinadora

BANCA EXAMINADORA:

	(Nomes)	(Assinaturas)
Presidente	Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira	Documento assinado digitalmente MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA Data: 27/06/2024 09:16:57-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br
Membro	Estevam Rodrigues de Souza	Documento assinado digitalmente ESTEVAM RODRIGUES DE SOUZA Data: 02/07/2024 10:15:46-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br
Membro	Daniel de Souza Ferreira	

Jaboticabal 04 / 06 / 2024

Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: / /

Chefe do Departamento

Prof. Dr. José Maurício Barbanti Duarte
Chefe do Departamento de Zootecnia
Matrícula nº 422332-9

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos aqueles que contribuíram de maneira significativa para a minha jornada acadêmica. À minha família, por seu apoio incondicional em todos os momentos. Às amizades que fiz durante esse tempo, compartilhando desafios e conquistas. Ao meu orientador Professor Dr Mauro Dal Secco de Oliveira, que foi crucial para a concretização deste trabalho. Este TCC é dedicado a todos que acreditaram e me incentivaram a alcança-lo.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos que contribuíram para a conclusão deste trabalho. À minha família, pelo constante apoio e incentivo. Aos amigos que estiveram ao meu lado, compartilhando não apenas os momentos difíceis, mas também as vitórias ao longo desta jornada. Ao meu orientador, que foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

MUITO OBRIGADO!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....vii

LISTA DE FIGURAS.....viii

RESUMO.....ix

ABSTRACT.....x

1. INTRODUÇÃO.....13

2. OBJETIVO.....15

3. REVISÃO DA LITERATURA.....16

3.1 **Aspectos gerais sobre os sistemas de identificação para bovinos leiteiros.....17**

3.2 **Métodos de identificação.....17**

3.2.1. Método convencional.....30

3.2.2. Identificação eletrônica.....43

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....46

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 49

LISTA DE TABELAS

PÁGINA

Tabela 1. Métodos de identificação tradicional utilizados para bovinos.....18

Tabela 2. Identificadores eletrônicos e suas características, vantagens e desvantagens.....20

LISTA DE FIGURAS

PÁGINA

Figura 1. Espelho nasal de dois bovinos.....22

Figura 2. Transponder injetável.....23

Figura 3 Leitora fixa de brincos e bottons eletrônicos.....24

Figura 4. Colar eletrônico é mais fácil de ser instalado e monitora o animal durante 24 horas por dia.....24

Figura 5. Partes do brinco eletrônico.....25

Figura 6. Brinco com chip eletrônico para bovinos.....26

Figura 7. Alicate tatuador convencnal.....31

Figura 8. Animal identificado com brinco plástico.....34

Figura 9. Exemplos de tamanhos e formas de brincos.....37

Figura 10. Brinco de plástico para identificação numérica do animal.....38

Figura 11 Aplicador de brinco plástico para identificação do animal.....40

RESUMO

SISTEMAS DE IDENTIFICAÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A identificação individual dos animais dentro do sistema de produção, além de favorecer os produtores com informações de desempenho destes é uma ferramenta de manejo, usada para aumentar a eficiência do sistema melhorando assim sua produtividade. A identificação dos animais é considerada o primeiro passo para o sistema de registro de informações de confiança. O produtor precisa da identificação do animal como ferramenta de gestão, de captação de dados zootécnicos e de manejo, pois possibilita avaliação do desempenho e da higidez sanitária do rebanho e contribui para a tomada de decisões administrativas. Existem diversos métodos de identificação animal, cabe ao produtor ou responsável adotar o método que mais se adapta ao seu sistema de produção, levando em consideração o mercado que o seu produto vai suprir a viabilidade econômica e a mão de obra disponível para a aplicação no animal e a coleta de dados.

Palavras chave: Brinco eletrônico. Índices Zootécnicos. Manejo. Monitoramento. Vacas em lactação.

ABSTRACT

IDENTIFICATION SYSTEMS FOR DAIRY CATTLE: REVIEW BIBLIOGRAPHICAL

The individual identification of animals within the production system, in addition to favoring producers with performance information of these is a management tool, used to increase the efficiency of the system thus improving its productivity. The identification of animals is considered the first step towards the system of recording reliable information. The producer needs the identification of the animal as a management tool, capture of zootechnical data and management, as it allows evaluation of the performance and sanitary hygiene of the herd and contributes to administrative decision-making. There are several methods of animal identification, it is up to the producer or responsible to adopt the method that best suits their production system, taking into account the market that your product will supply the economic viability and the labor available for the application in the animal and data collection.

Key words: Handling. Lactating cows. Monitoring. Zootechnical Indexes.

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de identificação animal são ferramentas importantes na administração rural, que possibilitam individualizar os animais do plantel e, a partir daí, acompanhar seu desenvolvimento e seus índices zootécnicos. Esses sistemas vão desde o uso de nomes, em pequenos rebanhos, até chips com códigos eletrônicos. Com os animais individualizados, tornam-se mais fáceis e ágeis os procedimentos nas diferentes fases de manejo, como descarte, desmama, reposição e outros (MARSÃO; GONÇALVES, 2009).

A identificação segura dos animais é a base para todas as funções do sistema de manejo, que resultam em progressos zootécnicos, controle e viabilidade econômica da produção (LOPES, 1997).

No Brasil, o brinco auricular convencional é um dos principais métodos de identificação adotados. Existem vários tipos no mercado, que variam em preço,

cor e formato, com código de barras, numeração impressa ou, em branco. (MARSÃO; GONÇALVES, 2009).

A identificação individual dos animais dentro do sistema de produção, além de auxiliar os produtores com informações de desempenho é ferramenta de manejo, usada para aumentar a eficiência do sistema melhorando assim sua produtividade. A identificação dos animais é considerada o primeiro passo para o sistema de registro de informações de confiança (MARSÃO; GONÇALVES, 2009).

A maior eficiência da pecuária está diretamente relacionada a maior volume de informações e de sua qualidade, o que torna difícil o crescimento da atividade sem auxílio direto na organização dessas respostas (RANGEL; MORAES; SOUZA; AMARAL; PIMENTEL; MUNIZ, 2015).

Assim, a utilização de novas tecnologias de informação auxilia na tomada de decisão dos profissionais e viabilizam o incremento da produção (NIVIA; BELTRÁN, PINEDA, 2016).

2. OBJETIVO

A presente revisão de literatura teve como objetivo verificar a importância dos sistemas de identificação de vacas leiteiras visando a sua utilização ao longo do ciclo de criação dos animais nos diferentes sistemas de produção.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Foi realizada revisão de literatura a fim de verificar a influência de diversos fatores e aspectos relacionados com a identificação de vacas leiteiras, durante o ciclo de criação dos animais. Para tal, e maior facilidade de abordagem do tema, foram utilizados itens e subitens envolvendo vários aspectos, tais como: definição, obtenção, formas de utilização, limitações, fatores que afetam os tipos de identificação de acordo com os diferentes tipos de criação do gado leiteiro.

Por meio do levantamento bibliográfico, proporcionar subsídios e maiores esclarecimentos sobre a utilização dos diferentes tipos de identificação de vacas leiteiras, uma vez que vários fatores estão diretamente relacionados com os mesmos, com o intuito de monitorar os animais. Foram utilizadas informações de revistas especializadas de produção animal (nacionais e internacionais), boletins técnicos, canais de simpósios e congressos, e de livros especializados em pecuária leiteira.

3.1 Aspectos gerais sobre os sistemas de identificação

Os sistemas de identificação animal são ferramentas importantes na administração rural, que possibilitam individualizar os animais do plantel e, a partir daí, acompanhar seu desenvolvimento e seus índices zootécnicos. Esses sistemas vão desde o uso de nomes, em pequenos rebanhos, até chips com códigos eletrônicos. Com os animais individualizados, tornam-se mais fáceis e ágeis os procedimentos nas diferentes fases de manejo, como descarte, desmama, reposição. (MARSÃO; GONÇALVES, 2009).

A identificação segura dos animais é a base para todas as funções do sistema de manejo, que resultam em progressos zootécnicos. (LOPES, 1997).

3.2. Métodos de identificação de bovinos leiteiros

Vários pesquisadores têm-se preocupado em estudar alguns aspectos em relação a identificação animal e acompanhar seu desenvolvimento em diferentes fases ao longo da vida. E com os animais identificados tornam-se ágeis e fáceis os procedimentos nas fases do manejo. (LOPES; SILVA; DEMEU; GOMIDE; BRUHN, 2013.) De acordo com *Lopes* (1997), na medida em que os rebanhos se toram maiores e mais bem manejados, a identificação dos animais torna-se um importante problema. Assim, a necessidade de um método de identificação permanente, sem danos para o animal e facilmente legível, preciso, rápido, sem erros, é notória.

Com o avanço da tecnologia, métodos mais aprimorados vêm sendo desenvolvidos, dentre eles a identificação eletrônica. Por ainda constituir novidade, tem sido objeto de diversos estudos. *Curto* (2002), em ampla revisão da literatura, abordou aspectos da tecnologia em si, e da sua interação com sistemas informatizados, bem como dos sistemas disponíveis no mercado. Esse último aspecto também foi amplamente discutido por *Curto et al.* (1997), *Lopes* (1997), *Lopes* (2003) e *Lopes* (2005).

No entanto, esses autores não abordaram os impactos econômicos, nem mesmo o custo/benefício de cada um dos diferentes métodos, muito embora essa tenha sido, e continua sendo, uma das principais preocupações dos

pecuaristas. Um dos raros estudos abordando aspectos econômicos foi realizado por *Lopes et al*. (2008), que analisaram a viabilidade econômica da implantação de um sistema de rastreabilidade bovina, utilizando apenas brinco auricular convencional e botton. Considerando-se que a legislação permite a utilização de diferentes métodos de identificação, que cada um possui preços diferenciados e apresenta vantagens e limitações, que se verifica também pela escassez de pesquisas sobre a questão, principalmente no aspecto econômico (LOPES, 2008).

Os pecuaristas veem sempre buscando novas tecnologias dentro da propriedade juntamente com o bem-estar animal, que é caracterizado pelo estado físico e mental desde seu nascimento, onde esses animais se apresentam com saúde, boa nutrição, um ambiente confortável e seguro. E sempre se preocupando com a identificação, a fim de encontrar os animais em caso de perda ou roubo, para fazer escolhas econômicas em relação à produção ou setores da atividade, ou para elevar o valor econômico dos animais (BRAGA, MACITELLI, LIMA, DIESEL, 2018).

Os dispositivos de identificação animal devem ser convenientes, de fácil aplicação e leitura, necessitam proporcionar retenção efetiva ao longo da vida dos animais, além de não produzirem nenhum efeito adverso. (BARCOS, 2001). Os dispositivos empregados para a identificação também devem ser isentos de fraudes e oferecer relação benefício/custo favorável.

Os sistemas tradicionais de identificação de animais são apresentados na Tabela 1 e na Tabela 2 as limitações dos métodos invasivos e não invasivos.

Tabela 1 Métodos de identificação tradicional utilizados para bovinos.

Identificador	Limitações ao uso
Marcação a ferro	Danificação permanente do couro, desvalorizando seu preço; doloroso para o bovino; em desacordo com as práticas de BEA; pode ser modificada.
Brincos plásticos	Possibilidade de cair ou serem retirados por outros animais; possibilidade de erro de leitura; fixação de impurezas no código de barras/números pode dificultar ou inviabilizar a leitura.
Marcação a frio	Apaga-se com o tempo.

Fonte: Adaptado de Nazareno et al. (2014).

O termo “invasivo” pode ser aplicado a diversas áreas da ciência. Anderson *et al* (1983) definiram como procedimento invasivo qualquer técnica operatória ou de diagnóstico, geralmente envolvendo o uso de instrumentos, que requer a penetração no tecido e/ou invasão de um orifício do corpo. Ainda que o animal sinta dor e estresse durante a aplicação (PETHERICK, 2005), tais métodos representam uma evolução em relação ao bem estar animal, quando comparados a métodos tradicionais de identificação como marcações a ferro e mossagem. Os métodos invasivos possuem maior quantidade de estudos relacionados às cadeias produtivas, bem como maior variedade de produtos disponíveis no mercado em relação aos métodos não invasivos.

Tabela 2. Limitações dos métodos invasivos e não invasivos de identificação eletrônica.

Métodos invasivos de identificação eletrônica	Limitações do uso
Brincos eletrônicos	-São facilmente removidos, perdidos ou adulterados; - Causam dor aos animais.
Transponder injetável	-Possível migração do transponder no animal; - Dificuldades na retirada durante o abate, trazendo problemas na segurança alimentar; - Custo elevado.
Bolus intra-ruminal	-Requer um método externo de identificação para o gerenciamento rotineiro dos animais; - Custo maior do que o de transponders injetáveis e brincos eletrônicos; - Maior tempo para aplicação do que outros.

Métodos não invasivos

Biometria	Tempo elevado para obtenção da leitura; necessidade de dominar o animal frequentemente.
DNA	Alto custo; Identificação do animal não é realizada em tempo real.
Padrão do focinho	Tecnologia em fase experimental; dificuldade de aquisição do registro.

Fonte: Adaptado de Nazareno et al. (2014).

A identificação pelo DNA é possível devido ao fato de cada animal diferir de seus congêneres em uma série de planos biológicos. Cada indivíduo é portador de uma combinação única de DNA, cuja transcrição gera variações nas proteínas com as quais originam a diversidade individual que é expressa fisicamente (GIMENEZ, 2011).

O princípio básico do método de identificação pelo espelho nasal é que nenhum outro animal tem um padrão idêntico em seu nariz (Figura 1). Ao observar a área entre o lábio superior e a parte superior da narina de um bovino percebe-se que uma série de sulcos quando analisadas possui padrões diferentes entre animais mesmo sendo de mesma idade e raça (EBERT; WHITTENBURG, 2006).

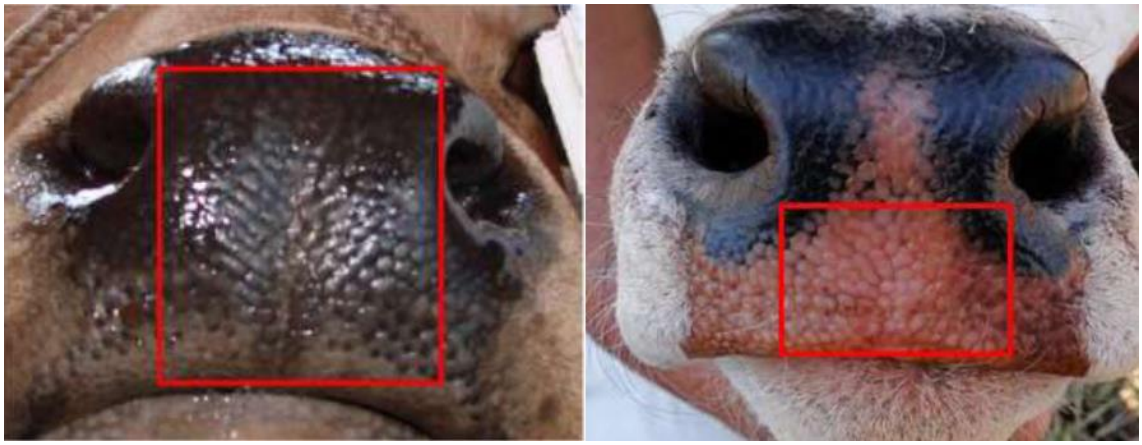

Figura 1. Espelho nasal de dois bovinos. Fonte: Silva (2017).

De acordo com MF RURAL (s/d), comumente, são utilizados três tipos de equipamentos/dispositivos eletrônicos: transponder injetável, brinco eletrônico e colar eletrônico:

- **Transponder injetável**: é um pequeno dispositivo eletrônico de rádio frequência transmissor/receptor que consiste em um circuito integrado, com todos os circuitos eletrônicos, bobina e condensador, todos eles incorporados em cápsula de vidro bio-compatível (Figura 2);

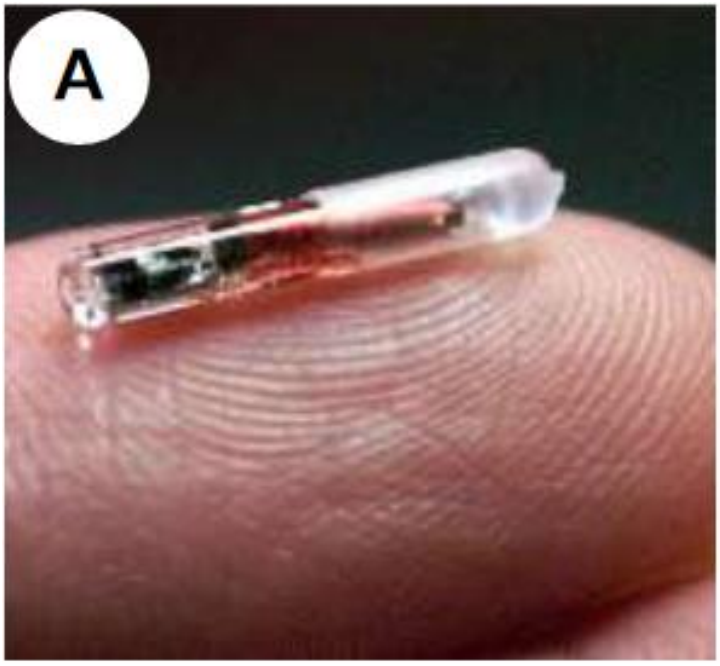

Figura 2. Transponder injetável. Fonte: Silva (2017).

- **Brinco eletrônico**: o brinco auricular com transponders (*tags* ou *bottons*) permite a identificação eletrônica do animal, a exemplo dos brincos tradicionais, sem o transponder. O implante subcutâneo ou microchips injetáveis são dispositivos que permitem a identificação eletrônica de cada animal (Figura 3);

Figura 3 Leitora fixa de brincos e bottons eletrônicos. Fonte: Silva (2017).

- **Colar eletrônico**: instalado no pescoço do bovino, o acompanha 24 horas por dia. O aparelho monitora a ruminação e consegue identificar doenças. É o mais fácil de ser colocado porque não exige implante subcutâneo (Figura 4).

Figura 4. Colar eletrônico é mais fácil de ser instalado e monitora o animal durante 24 horas por dia. Fonte: MF RURAL (s/d).

Segundo Lang (s/d) o brinco eletrônico, é um aparelho que serve para identificar o animal a partir de um leitor. Funciona por sinal de radiofrequência, e como a comunicação entre o aparelho e o computador pode ser feita por meio de um cabo serial ou Bluetooth, o manejo é realizado simultaneamente no software de gestão.

Ainda conforme *Lang* (s/d), diferente do modelo tradicional, que possui apenas a identificação numérica em sua etiqueta, o brinco eletrônico carrega informações mais detalhadas a respeito dos bovinos. É dividido em duas partes, o macho e a fêmea, e foi desenvolvido para se encaixar perfeitamente na orelha do animal (Figura 5 e 6).

Figura 5. Partes do brinco eletrônico. Fonte: MF RURAL (2022).

Figura 6. Brinco com chip eletrônico para bovinos. Fonte: MF RURAL (s/d).

Como o transponder não armazena dados, apenas seu número, para trabalhar com a identificação eletrônica é necessário (MF Rural, 2022):identificadores, leitores, sistema de coleta e gerenciamento (balança, software, etc).

A crescente utilização de um aparelho que fica no rúmen do animal, conhecido como “bolus intra-ruminal”, que é lido por meio de equipamentos específicos. Há, ainda, um tipo de chip que fica sob a pele do animal, e nele consta um código com suas informações. Tais processos estão sendo muito utilizados também em equinos e cães, porque são precisos e compensam do ponto de vista econômico. A leitura dos dados ocorre da seguinte maneira: há um código no chip e alguns deles são compostos por até 13 números — na prática, é como se fosse um código de barras de supermercado (BELGO AGRO, 2020).

Posteriormente, a leitura é transformada em linguagem de computador, ou seja, quando o cadastro do animal ocorre, é necessário inserir a identificação. Feito isso, basta associar o software ao sistema que está sendo utilizado (brinco, botton, bolus etc.). Dessa forma, quando o aparelho fizer a leitura, as

informações obtidas ficarão integradas (Belgo Agro, 2020). O chip eletrônico apresenta algumas vantagens (Lang, s/d):

- **Automatização da coleta de dados**

Como a comunicação entre o chip de gado e o software de gestão é feita por meio de um cabo serial ou Bluetooth, o produtor pode automatizar a coleta de todas as informações.

- **Contenção de erros na coleta e transmissão de dados**

A automatização da coleta e transmissão de dados elimina qualquer possibilidade de erro. Ou seja, a propriedade consegue garantir a confiabilidade e segurança das informações.

- **Menor contato com os animais**

Como tudo é feito de modo automático, o produtor não precisa manter o contato frequente com os animais. Uma vez que consegue monitorar e acompanhar as informações por meio de um software, ele pode analisar o desempenho dos bovinos de qualquer lugar, por um *smartphone* ou computador.

- **Mais tranquilidade para tomar decisões**

O acesso às informações atualizadas sobre o rebanho, permitem ao produtor mais tranquilidade para tomar decisões. Ele sabe que se precisar, pode verificar as informações no sistema e a partir daí montar um plano para solucionar o problema o mais rápido possível.

- **Redução do tempo de trabalho**

Com o apoio da tecnologia a fazenda consegue reduzir o tempo necessário para coletar e transmitir os dados até o *software*. Isso possibilita ao produtor mais tempo e energia para desempenhar outras atividades importantes.

- **Identificação animal facilitada**

O leitor torna a identificação animal mais eficiente. Também permite aos produtores otimizar as atividades e a gestão do rebanho para aumentar a qualidade dos produtos.

Segundo a *Belgo Agro* (2020) o chip eletrônico apresenta alguns benefícios:

1 Permite analisar o negócio

A grande transformação do agronegócio na atualidade é a questão da gestão, principalmente nas partes zootécnica e financeira — alguém deve pagar a conta da fazenda e isso precisa ser viável para não gerar prejuízos e outras complicações".

Ao identificar uma vaca leiteira, deve-se pensar em formas de fazer com que essa identificação traga algum retorno. No sistema de ordenha robotizada, é possível acompanhar a ruminação, ver o número de passos que ela dá no dia, o volume de leite produzido e ainda fazer uma gestão zootécnica a fim de saber se a vaca está liberada para entrar em reprodução, por exemplo.

2 Tem um custo acessível

Diante dos vários benefícios trazidos pela prática, podemos considerar que ela tem um custo bastante acessível. Isso é, sem dúvidas, uma ótima notícia para os produtores que procuram formas de otimizar o lucro.

Há kits completos que são comercializados no mercado — com o software para leitura e os instrumentos para identificação. Existem leitores que custam R$ 1.000 e outros que custam R$20.000, aproximadamente. A principal diferenciação entre eles é fato de um tipo ser fixo e o outro, móvel.

O primeiro deles é simples: ele faz a leitura e manda para o computador. Ao passo que o segundo pode passar e armazenar as informações de outros setores, como em placas e sistemas de ordenha. Nesse caso, a vaca entra, passa pela leitura, e o número dela cai primeiro no sistema de ordenha, indo, em seguida, para o computador que centraliza todos os dados.

3 Ajuda a criar diferenciais produtivos

Tudo depende do sistema usado, porque o reconhecimento do animal funciona como uma carteira de identidade: é o software que ajuda a interpretar os dados e a criar os diferenciais. Ao colocar o animal na balança, por exemplo, o peso é informado ao computador de modo automático a partir do número. Alguns sistemas são úteis para acompanhar a quantidade de alimento ingerida ao longo do dia.

3.2.1. Método convencional

A tatuagem, o brinco (visual ou eletrônico) e a marcação a fogo são os métodos de identificação mais usados para bovinos. A eficácia de cada um desses procedimentos depende unicamente do modo como foi realizada a sua aplicação.

- Tatuagem

A tatuagem é um método de identificação permanente. A principal restrição dessa modalidade acaba sendo a dificuldade de enxergar o código uma vez que a numeração pode se apagar com o tempo. Nesse caso o produtor precisa capturar e manter o animal preso para fazer a leitura. O tatuador deve ser usado da seguinte forma (SCHMIDEK et al., 2009)**:**

1. Desapertar o parafuso de fixação da trava;
2. Abrir a trava de fixação dos dígitos;
3. Encaixar os dígitos no tatuador (Figura II);
4. Fechar a trava de fixação e apertar o parafuso;
5. Pronto! O **tatuador** está pronto para o uso!
6. Para retirar ou substituir os dígitos realizar o mesmo procedimento;

Figura 7. Alicate tatuador convencional. Fonte: Silva (2017).

- Marcação a fogo

A marcação a fogo, apesar de ser comum e, por vezes, obrigatória – como em casos de controle da brucelose – não é aconselhada considerando o bem estar do animal, pois causa feridas na pele. Dessa forma, o papel principal de quem realiza esse tipo de marcação é poupar o sofrimento e assegurar que a identificação seja um sucesso. Em aplicações bem feitas, a marca é visível (CPEA, 2022).

Os perigos na marcação a fogo ocorrem quando o procedimento é realizado por pessoas inexperientes. Por isso é importante que a propriedade trabalhe apenas com profissionais qualificados e equipamentos que possuem boas condições de uso. A marcação a fogo deve ser feita em locais de fácil visualização e que geram menor impacto para minimizar a dor e os danos ao couro.

O posicionamento da marcação no corpo do animal deve seguir as indicações do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, sendo feita nos membros anteriores ou posteriores do animal, abaixo da linha do ventre;

- Brincos de identificação animal

Existem diversos tipos de brincos no mercado que variam de cor, tamanho, formato e funcionalidades. Com tantas variedades, o importante é escolher o produto de melhor qualidade e que contenha as seguintes características (Maliuke, s/d):

- Flexibilidade;
- Girarem livremente na orelha do animal;
- Espaçamento adequado de 8 mm entre o “macho” e a “fêmea” do brinco, garantindo uma boa aeração do local da aplicação;
- Formado que dificulte que enrosque em cercas e arbustos;
- Resistência a radiação solar;
- Letras e números com impressão de qualidade, que não apaguem com o tempo.

Após a escolha de um brinco de qualidade, outro elemento chave para minimizar as perdas durante a identificação é a realização de um bom procedimento de aplicação. Para proceder a aplicação com segurança, o animal deve ser contido, em animais jovens, a contenção pode ser manual restringindo os movimentos do corpo e da cabeça. Para animais mais velhos é recomendado que a aplicação do brinco seja realizada no tronco de contenção. A não contenção do animal durante o procedimento de identificação pode ocasionar em danos com rasgar a orelha do animal, acidentes com o trabalhador e a perda do material (Maliuke, s/d):

Ainda conforme *Maliuke*, (s/d), o posicionamento do brinco deve ser realizado na parte central da orelha e entre as duas nervuras principais pois oferece boas condições de retenção e visualização. Para escolher o local correto da aplicação, considere os dois pontos extremos da orelha do animal, localizados na borda inferior e superior, como indicado na figura abaixo. Trace uma linha imaginária entre esses dois pontos e encontre, nessa linha, a posição central entre as duas nervuras principais (em posição horizontal na orelha dos animais). Esse é o ponto de maior resistência, onde brinco fica mais protegido dentro da orelha do animal com menor probabilidade de perdas, além de permitir boas condições de leitura visual.

O mesmo autor destaca que antes do início da identificação dos animais, é necessário certificar-se de que os equipamentos estão limpos e em boas condições de trabalho, isto é, alicates alinhados e lubrificados e as agulhas não estão tortas ou soltas. Para a aplicação do brinco, mantenha o alicate em posição vertical (em pé) em relação ao solo, dessa forma será possível aplicá-lo no local correto da orelha. Quando o alicate brincador é utilizado na posição horizontal (deitado), o brinco é aplicado na ponta e não no meio da orelha.

Finalmente, *Maliuke* (s/d) afirma que o ponto mais crítico na utilização de brincos é a perda da identificação dos animais. Podemos citar dois fatores principais na perda dos brincos: produtos de baixa qualidade e falhas nos procedimentos de aplicação. A perda dos brincos pode variar entre 3 a 15%, entretanto quando utilizados brincos e alicates de qualidade combinados com a adoção de

procedimentos corretos de aplicação, espera-se a retenção de 98% dos identificadores aplicados.

O brinco para identificação animal é um dos métodos mais utilizados. Garante boa visibilidade e um melhor custo-benefício para o produtor.

A única condição que pode prejudicar a ação dos brincos está relacionada a falha de retenção na orelha, resultando na perda da identificação do animal. Há dois fatores que aumentam os riscos de perdas dos brincos sendo eles: produtos de baixa qualidade e falhas nos procedimentos de aplicação.

Existem muitas opções de brincos no mercado, (Figura 8), mas nem todos são capazes de atender às necessidades. Por isso, no momento da compra, o produtor precisa estar atento para escolher aquele de melhor qualidade, flexibilidade e resistência.

Além da qualidade dos brincos, o sucesso da identificação animal vai depender também do procedimento correto de aplicação. Esse é um trabalho que precisa ser feito por pessoas capacitadas, equipamentos adequados e que deve ser realizado com os devidos cuidados de higiene.

Se estas condições não forem respeitadas, o produtor pode ter de lidar com falhas na execução da aplicação. Ou seja, corre o risco de sofrer com a perda de brincos, erros na identificação dos animais e problemas na cicatrização.

Figura 8. Animal identificado com brinco plástico. (A) = Fonte: SNA (2018); (B) = Fonte: Agroline, (2022).

A principal função do brinco bovino é o controle do gado e a coleta de dados sobre o rebanho. Contudo, existem outras funcionalidades muito importantes. São elas (FERNANDES, 2021):

- Identificação individual dos animais;
- Manejo facilitado;
- Rastreamento;
- Controle eficaz de vacinação;
- Controle de moscas;
- Diminuição de erros e fraudes.

Os brincos mais utilizados são aqueles que apresentam local de identificação apenas na parte da frente da orelha do animal. Há também o brinco conhecido como macho e fêmea, que possui local para identificação em ambos os lados da orelha do animal, além dos brincos tipo boton (Figura 9). Esses brincos podem estar incorporados a um transponder, podendo a leitura ser realizada através de um display, ou de um código de barras que é mais condizente com a nossa realidade por ser mais simples e mais barato (SILVA, 2017).

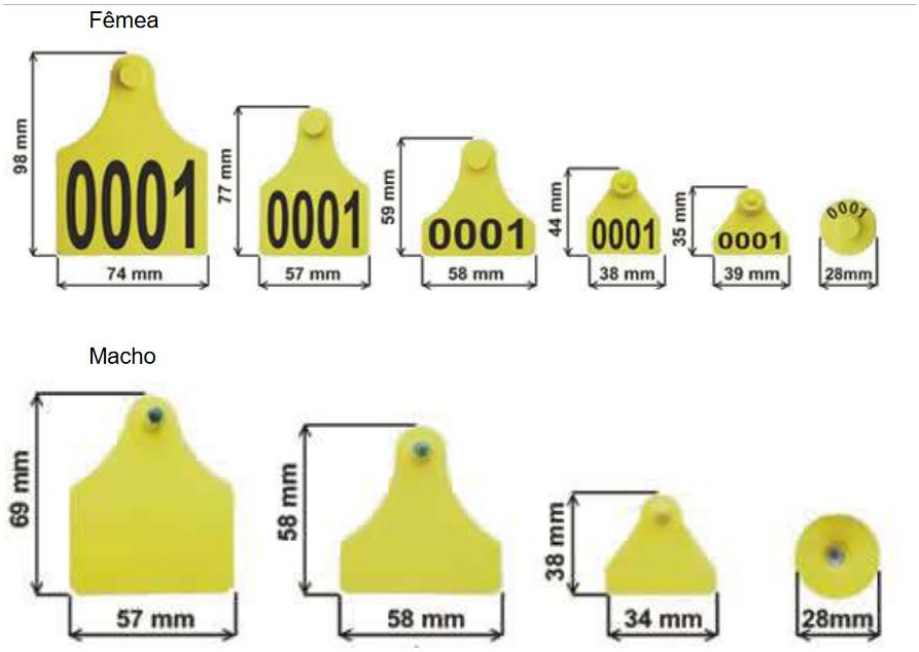

Figura 9. Exemplos de tamanhos e formas de brincos. Fonte: Silva (2017).

O brinco bovino possui apenas a identificação numérica do animal. Este modelo não oferece nenhuma informação complementar e é utilizado para controlar e manejar o gado dentro do pasto. Apesar de mais simples, ele é uma opção para quem tem um rebanho com poucas cabeças e uma propriedade pequena. Mesmo com o processo de coleta de informações de forma manual, a simples identificação já contribui no controle e ajuda a economizar (FERNANDES, 2023).

Figura 10. Brinco de plástico para identificação numérica do animal. Fonte: Agroline (2022).

Existe também a possibilidade de personalizar o brinco bovino com informações que o produtor de leite julgar importantes para a gestão da sua fazenda.

Um exemplo é a existência de produtores que identificam a vaca e o bezerro com a mesma numeração para o acompanhamento do ciclo reprodutivo.

O brinco mosquicida é fixado na orelha do animal e libera, de forma gradual, o parasiticida que combate infecções pela mosca do chifre (FERNANDES, 2023).

- **Como aplicar brincos?**

A aplicação dos brincos não exige nenhum tipo de infraestrutura especial. No caso de bezerros recém-nascidos, a aplicação pode ser feita no local do nascimento. Já nos animais mais velhos a aplicação pode ser feita no tronco de contenção.

Para a aplicação dos brincos no bovino adulto é recomendado ter duas ou mais pessoas auxiliando para manter a cabeça do animal imóvel. Esse cuidado é necessário para evitar a aplicação errada do produto e possíveis acidentes que podem prejudicar o bicho.

Qualquer movimento brusco pode rasgar a orelha do animal, ocasionar na perda e aplicação errada do brinco.

Abaixo, veja o que precisa ser levado em consideração na hora de realização a aplicação (SÁ *et al*, 2024):

- **Equipamentos**

Antes de iniciar a aplicação dos brincos para gado, certifique-se de que os equipamentos estão em boas condições de uso. O alicate aplicador deve estar limpo, lubrificado e alinhado, e a agulha do aparelho não deve estar torta e nem solta (Figura QQ).

Figura 11 Aplicador de brinco plástico para identificação do animal. Fonte: Agroline (2022).

- **Animais**

Outra coisa que você deve fazer antes de começar o processo de aplicação é definir quantos animais serão identificados. O objetivo por trás desse planejamento é manter a organização e assim evitar erros e o estresse desnecessário nos bichos.

- **Equipe de trabalho**

A equipe deve contar com pelo menos três pessoas: um indivíduo responsável pela organização dos brincos, outra pessoa para conter o animal e outra para aplicar a ferramenta.

Observações:

Segundo *Pereira* (2011) os brincos, que apresentam boa visibilidade, devem ser colocados na parte central da orelha de animais jovens, preferencialmente na época mais fria e seca do ano, para evitar o risco de bicheiras.

- **Cuidados durante a identificação**

Independentemente do tipo da marcação escolhida, é fundamental garantir os cuidados durante o manejo do animal. Veja algumas dicas que servem para todas as técnicas de identificação (CPEA, 2022; Agroline, 2022):

- Defina a técnica, o local, os animais e o responsável pela aplicação;
- Confira se o animal já passou por uma identificação;
- Aloque o animal no lugar certo, garanta que o animal não se mexerá durante a marcação;
- Se o gado estiver agitado, aguarde. Não coloque o aplicador ou o animal em risco;
- Não erre a marcação, evite causar estresse dobrado ao animal;
- Garanta que os materiais estejam em condições de uso, assim você evita danos colaterais ao animal.

- **Cuidados importantes no processo de cicatrização**

A cicatrização só vai ocorrer semanas após a aplicação do brinco no período em que a ferida está cicatrizando há maior chance de ocorrer inflamações e infecções. Então, para reduzir o risco de aparecimento de bicheiras, é importante que o produtor aplique os brincos com o máximo de higiene. Deve utilizar

pastas repelentes de moscas nas bases do identificador, e manter uma camada do produto entre o brinco e a orelha do animal.

O tamanho do furo também vai ter influência no processo de cicatrização. O ideal é que o produtor utilize um furador com 6 mm de diâmetro para ter um resultado melhor no furo. Aberturas menores que 5 mm podem fechar devido à cicatrização, enquanto que os furos maiores de 7 mm aumentam os riscos de perdas de brincos.

3.2.2. Identificação Eletrônica

A identificação eletrônica de bovinos deixou de ser apenas uma opção e se tornou uma necessidade, visando o controle eficiente do rebanho. Além disso, quando comparada a outras técnicas de identificação, como o fogo e a tatuagem, mostra-se como uma das mais eficazes, considerando o bem-estar do animal (MF Rural, s/d).

Devido ao grande desenvolvimento da microeletrônica, e/ou automação do sistema de produção, encontra-se no mercado uma ampla gama de micro-chips e leitores que podem ser utilizados na pecuária associados a diferentes

métodos. De maneira geral, esses podem ser divididos em métodos invasivos e não invasivos.

Os pecuaristas tem se preocupado cada vez mais com a identificação, a fim de encontrar os animais em caso de perda ou roubo, fazer escolhas econômicas em relação à produção ou setores da atividade, ou para elevar o valor econômico dos animais (BLANCOU, 2001).

Os dispositivos empregados para a identificação também devem ser isentos de fraudes e oferecer relação benefício/custo favorável.

Sendo assim, a alternativa encontrada foi à criação da identificação eletrônica como: brincos, transponders injetáveis, bolus intra-ruminais, sistemas biométricos e análises laboratoriais. Essas maximizam o processo de gestão da informação, possibilitando maior agilidade e confiança nas trocas de informações, além de proporcionar ferramentas que aumentam a eficiência e eficácia de todos os participantes. (SOUZA, 2022)

As características de cada método eletrônico, bem como seus benefícios e limitações no uso são discutidos na Tabela 2.

Tabela 2. Identificadores eletrônicos e suas características, vantagens e desvantagens.

	Identificador	Característica	Vantagem	Desvantagem
Métodos invasivos	Brincos eletrônicos	Transponder acoplado no seu interior.	- Rápida e fácil leitura; - Baixo custo; - Durante o abate são retirados com facilidade.	- Podem cair e perder as informações coletadas; - Outros animais do lote muitas vezes arrancam.
	Transponder injetável	Transponder incorporado a uma cápsula de vidro bio compatível.	- Aplicação via subcutânea, fácil rápida e pouca dolorosa; - Não provoca reação no organismo animal; - Acompanha o animal durante toda sua vida.	- Possível migração do transponder no animal; - Dificuldades na retirada durante o abate, trazendo problemas na segurança alimentar; - Custo elevado.
	Bolus intra-ruminal	Transponder incorporado a uma cápsula de cerâmica.	- Livre de fraude; - Não causa ferimentos.	- Maior tempo de aplicação; - Requer método externo de identificação; - Custo elevado.
Métodos não invasivos	Sistema biométrico	Leitura de padrões da íris, retina ou focinho.	- Características únicas e intactas por toda a vida; - Minimiza os riscos de fraudes.	- Tempo elevado para obtenção da leitura do animal; - Agitação dos animais dificulta a leitura.
	Análises laboratoriais	Análise de DNA, método único por animal.	- Identificação até o consumidor sem utilização de qualquer material; - À prova de fraude.	- Alto custo; - Identificação do animal não é realizada em tempo real.
	Marcação do bico	Impressão de código no bico de aves.	- Aplicação fácil, rápida e livre de estresse.	- Tecnologia em fase experimental; - Desaparecimento da marcação a longo prazo.

Fonte: Adaptado de Nazareno et al. (2014).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A identificação individual dos animais dentro do sistema de produção, além de favorecer os produtores com informações de desempenho destes é ferramenta importante no manejo, pois o monitoramento das informações geradas pela identificação permite ao produtor maior controle dos procedimentos de manejo utilizado e rápida identificação de pontos críticos do manejo permitindo tomadas de decisão pontuais para minimizar prejuízos. Isso também permite identificar a procedência do produto oferecido no mercado.

Sendo considerada, portanto, o primeiro passo para um sistema de registro de informações de confiança. Geralmente é feita através de uma combinação de números, letras ou códigos únicos dentro do rebanho, ou seja, não há outro animal com a mesma identificação.

Os processos para identificação animal são considerados relativamente simples e existem diferentes métodos recomendados para diversas espécies, cabendo ao produtor a escolha daquele que mais se adéqua a sua realidade e as exigências do mercado que ele irá abastecer. No entanto a identificação é problema no sistema de produção, quando há perda da mesma, erros de leitura do identificador e dificuldade para armazenar os dados de forma segura e confiável.

Tais problemas são comuns nos métodos de identificação tradicionais, que dependem de contato visual para coleta dos dados. Por isso novas técnicas têm sido estudadas para facilitar e aumentar a confiabilidade na coleta de dados.

Nesse contexto a aplicação de técnicas de identificação animal de baixo custo (para manter o produtor competitivo no mercado) e seguras (para tornar o processo de rastreabilidade mais confiável possível) são essenciais.

O procedimento para identificação de bovinos, apesar de simples, requer uma equipe responsável pelo manejo bem treinada, instalações adequadas para realização do trabalho e equipamentos e materiais de boa qualidade em boas condições de uso. É importante ressaltar que o manejo de identificação deve ser feito com segurança e tranquilidade, sem causar estresse ou sofrimento desnecessário aos animais.

Destaca-se várias diretrizes relacionadas com a identificação de bovinos:

- Proceder a identificação de todos os animais ao nascimento;
- Utilizar um sistema de identificação que garanta a verificação e a comprovação, ao longo do tempo, do conjunto de informações numéricas e descritivas, relacionadas com o histórico do animal ou do grupo de animais manejados;
- Utilizar formas de identificação que garanta a individualidade, a fixação no animal de forma permanente e inviolável;
- Os tipos usuais de identificação para bovinos são os brincos auriculares, tatuagem na orelha, marca a ferro quente e identificadores eletrônicos.

Porém os sistemas de identificação de gado tradicionais são comprovadamente passíveis de erros de leitura, perda, danos e possíveis operações fraudulentas, além de serem o objeto de recentes preocupações na área de bem estar animal.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARCOS, L. O. Recent developments in animal identification and the traceability of animal products in international trade. Revista sci. tech. Off. int. Epiz. ,2001, 20 (2), 640-651. Disponível em: < https://doc.woah.org/dyn/portal/digidoc.xhtml?statelessToken=xtgKTMeTPHPgV9QFK-TyGVQzn42tU3MSbANrCWpncpc=&actionMethod=dyn%2Fportal%2Fdigidoc.xhtml%3AdownloadAttachment.openStateless>

BLANCOU, J. Uma história da rastreabilidade de animais e produtos de origem animal. * Revue Scientifique et Technique (Escritório Internacional de Épizootias) v. 20 (2) n. 413-425. AGO 2001. Disponível em: < europepmc.org/article/med/11548516>

BRAGA, Janaina da Silva; MACITELLI, Fernanda; LIMA, Victor Abreu de, DIESEL, Taciana. O modelo dos “cincos domínios” do bem-estar animal aplicado em sistemas intensivos de produção de bovinos, suínos e aves. Revista Brasileira de Zoociências 19 (2),. P. 195, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.34919/2596-3325.2018.v19.24771

CURTO, F.P.F.; MARROCO, R.; BEHRENS, F.H (1997) Sistemas de identificação eletrônica. Revista do Instituto de Informática da PUCCAMP, 5:165-173.

CURTO, F.P.F. (2002) Estudo do comportamento de matrizes pesadas (frango de corte), em diferentes ambientes utilizando identificação eletrônica e radiofrequência. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 134p.

FERNANDES, L. M. A. P. Análise da adoção da tecnologia de blockhain na rastreabilidade na cadeia de abastecimento dos bovinos. Repositório do Iscte Instituto Universitário de Lisboa Nov, 2023. Disponível em: < repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/29873

Globo Rural Responde. Identificação de gado. Disponível em:< https://globorural.globo.com/Noticias/Criacao/noticia/2022/09/gado-com-indentificacao-individual-pode-ser-mais-produtivo-e-lucrativo.html>

LANG, Blog Primazza Chip de gado: A tecnologia que faz a diferença na fazenda. Disponível em: file:///C:/Users/USER/Downloads/LEONARDO/Chip%20de%20Gado%20A%20Tecnologia%20que%20faz%20a%20diferen%C3%A7a%20na%20fazenda%20-%20Primaza%20Lang%20(2022)%20ok.htm.

LOPES, M. A. et al. Custo da implantação e utilização de dois métodos de identificação de bovinos leiteiros. **Revista Ceres**, v. 60, p. 757-764, 2013.
NAZARENO, A. C.; RONCADA, L. P.; SILVA, I. J. O. da. Identificação eletrônica de animais: quais são as aplicabilidades desses métodos na produção de

carne?. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v. 2, n. 4, p. 142-150, 2014.

LOPES, Marcos Aurélio; SILVA, Marilane das Dores; DEMEU, Andréia Alves; GOMIDE, Débora Ribeiro; BRUHN, Fábio Raphael Pascoti. Custo da implantação e utilização de dois métodos de identificação de bovinos leiteiros. **Revista Ceres**, [S.L.], v. 60, n. 6, p. 757-764, dez. 2013. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0034-737x2013000600003.

MARSÃO, D.J.M.; GONÇALVES, A.C. (2009) Sistemas de identificação de ovinos: PROJEPEC. Disponível em: <http://www.projepec.com.br/Sistemasdeidentificacaodeovinos.pdf>

NIVIA, Alexander; BELTRÁN, Edwin; MARENTES, Diana; PINEDA, Andrés. Caracterización técnico-administrativa de los sistemas de producción bovino de leche de pequeña escala en una región central de Colombia. **Idesia (Arica)**, [S.L.], n. , p. 0, 2018. SciELO Agencia Nacional de Investigacion y Desarrollo (ANID). http://dx.doi.org/10.4067/s0718-34292018005000601.

PETHERICK, J. Carol. Animal welfare issues associated with extensive livestock production: the northern australian beef cattle industry. Applied Animal Behaviour Science, [S.L.], v. 92, n. 3, p. 211-234, ago. 2005. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2005.05.009.

RANGEL, J. H. de A.; MORAES, S. A. de; SOUZA, S. F. de; AMARAL, A. J. do; PIMENTEL, J. C. M.; MUNIZ, E. N. Sistema de integração lavoura/ pecuária/ floresta para o Nordeste do Brasileiro. **X Congresso Nordestino de Produção Animal.** 2015. Disponível em: < https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1068145/1/6.JoseHenriquedeAlbuquerqueRangelXCNPA.pdf>

SÁ, Lucas Martins de; CLEMENTE, Mateus Aparecido. EVALUATION OF THE TIME OF IMPLEMENTATION STEPS OF CONVENTIONAL AND ELECTRONIC EARRINGS, TO MAXIMIZE EFFICIENCY IN CATTLE MANAGEMENT. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S.L.], v. 10, n. 5, p. 3850-3856, 21 maio 2024. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciencias e Educacao. http://dx.doi.org/10.51891/rease.v10i5.14135.

SCHMIDEK, A.; DURÁN. H.; COSTA, M.J.R.P. Boas Práticas de Manejo. Jaboticabal: Funep, 2009. 39 p.

SOUZA, Reinara Ribeiro de.; RIBEIRO, Graziela.; RIBASKI, Nayara Guetten.; KOZICKI, Luiz Ernandes. Desenvolvimento de chip e software com vistas ao monitoramento de parâmetros relativos à reprodução de bovinos de corte. Revista Ciência da Sabedoria v.3 n.1, MAR. 2023 Disponível em: < revista.faciencia.com.br/index.php/rcs/article/view/57 >

STREET, M.J.. Cattle Identification. **Bsap Occasional Publication**, [S.L.], v. 2, p. 15-23, jan. 1980. Cambridge University Press (CUP). http://dx.doi.org/10.1017/s0263967x00000215.